

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

09/674262
PC/SE 99/0 694 5

REC'D 01 JUL 1999

WIPO PCT

Intyg
Certificate



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Alfa Laval AB, Tumba SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9801567-0
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1998-05-04
Date of filing

Stockholm, 1999-06-09

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Evy Morin
Evy Morin

Avgift
Fee

PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

'98 05/04 12:15



53065039

ALFA LAVAL AB

--- Patentv. kassan

007/017

46 8 53065039

KBP/IC/BM
S 3456 (Ua 2104)
Prior.

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudkassan

Sökande : Alfa Laval AB

Titel : Sätt och anläggning för rening av gaser från en
förbränningsmotor.

9
4
5
6
0
3
9

Ink. t. Patent- och reg.verket

1

1998 -05- 0 4

Huvudfaxen Kassan

Föreliggande uppfinning avser ett sätt att rena gaser, som produceras av en förbränningsmotor, från däri suspenderade fasta och/eller vätskeformiga partiklar. Sådana gaser är dels förbränningsgaser som lämnar motorn genom dennas ordinarie avgasrör, dels exempelvis s.k. vevhusgaser, dvs. förbränningsgaser som släpps ut via motorns vevaxelhus dit de pressats från motorns cylindrar förbi motorkolvornas kolringar. Sådana vevhusgaser måste släppas ut, så att de inte skapar ett alltför högt gastryck i vevhuset, och de innehåller förutom förbränningsprodukter, såsom sotpartiklar, även en mängd oljedroppar medbringade från den oljedimma, som bildas och uppehåller sig i vevhuset under förbränningsmotorns drift.

Vevhusgaser har hittills renats genom att de bringats passera genom ett enkelt mekaniskt filter, men det har visat sig att ett sådant filter relativt snart blir igensatt av olja och fasta partiklar och inte är särskilt effektivt. Täta filterbyten är nödvändiga för kontinuerligt uppnående av maximalt möjlig reningsgrad.

Ändamålet med den föreliggande uppfinningen är att tillhandahålla ett nytt sätt för rening av gaser, som produceras av en förbränningsmotor, vilket sätt är mera effektivt än konventionell filterseparering och har förutsättningar att förhållandevis billigt möjliggöra att stränga miljökrav – existerande och kommande – för utsläppande av gaser från förbränningsmotorer kan uppfyllas. Uppfinningen avses framförallt komma till användning för rening av s.k. vevhusgaser från mobila dieselmotorer, men den kan också komma till användning vid stationära förbränningsmotorer av olika slag och därvid för rening inte bara av vevhusgaser utan också av dylika motorers ordinarie avgaser. Rening enligt uppfinningen kan om så önskas kombineras med rening av annat slag, t.ex. med hjälp av konventionella filter.

Sättet enligt uppfinningen kännetecknas av att gaserna, som skall renas från däri dispergerade partiklar, leds genom en separator som innefattar åtminstone ett roterbart organ, med vars hjälp gaserna bibringas en rotationsrörelse, så att partiklarna avskiljs från gaserna med hjälp av

5 centrifugalkraft.

Det har överraskande visat sig att en effektiv rening av gaser av det här aktuella slaget kan åstadkommas med tämligen enkla medel. Sålunda behöver den nämnda separatorn inte ha någon komplicerad konstruktion

10 för att en god rening skall erhållas. Exempelvis kan en relativt god rening erhållas med hjälp av en separator, vars roterbara organ för bibringande av gaserna i rotation utgörs väsentligen av ett antal borstar, vilka kan bringas i rotation i en kanal för genomströmning av gaserna.

15 Det roterbara organet i separatorn kan bringas i rotation på vilket som helst lämpligt sätt, exempelvis medelst en elektrisk motor. Med fördel bibringas det roterbara organet sin rotation, i enlighet med uppfinningen, medelst energi som alstras med hjälp av förbränningsmotorn. Därigenom kan separators drivordning göras relativt billig. Ifall förbränningsmotorn är

20 inrättad att driva en elektrisk generator för produktion av ström, kan sådan ström användas för drift av den nämnda elektriska motorn.

Normalt trycksätter en förbränningsmotor för sina egna behov fluider av olika slag. Exempelvis trycksätts bränsle, smörjolja och kylvatten. Detta

25 åstadkoms med hjälp av pumpar, vilka på ett eller annat sätt drivs av förbränningsmotorn.

Vidare trycksätts i vissa fall den luft, som måst tillföras motorns förbränningsrum, medelst en kompressor. Denna kan drivas av de avgaser

30 som lämnar förbränningsmotorn.

Enligt olika modifikationer av uppfinningen utnyttjas på dylika sätt trycksatta fluider för drift av det roterbara organet i den nämnda separatorn. Härvid kan drivningen av det roterbara organet ske med hjälp av ett turbinhjul eller liknande organ som är förbundet – direkt eller via en
5 utväxlingsanordning – med separatorns roterbara organ. En dylik drivning kan ske oavsett om det trycksatta fluidet utgörs av vätska eller gas. Drivningen kan alternativt ske med hjälp av en hydraulisk eller pneumatisk motor av annat slag.

- 10 Ett sätt för drivning av det roterbara organet är att leda in det trycksatta fluidet i ett roterbart hus, som är direkt – eller indirekt via en växel-
anordning – förbundet med det roterbara organet, varvid åtminstone en del av fluidet bringas lämna huset genom ett utlopp som är så riktat och
placerat i förhållande till en rotationsaxel, kring vilken huset är roterbart, att
15 det genom utloppet utströmmande fluidet bringar huset och det nämnda roterbara organet i rotation.

- Just vid dieslmotorer är det vanligt att smörjolja renas genom att en delström av den smörjolja, som pumpas till aktuella smörjställen i motorn,
20 bringas passera genom en s.k. reaktionsdriven centrifugalseparator. En dylik centrifugalseparator har en rotor i vilken trycksatt smörjolja införs, varvid ett eller flera utlopp för smörjolja, som skall lämna rotorn, är så placerade och riktade att rotorn till följd av utflödet av smörjolja bringas och
hålls i rotation. Enligt en speciell tillämpning av uppfinningen kan en dylik
25 centrifugalseparator för smörjolja utnyttjas för drivning av det roterbara organet i den förut nämnda separatorn för rening av gaser från förbränningsmotorn. Sålunda kan detta roterande organ uppbäras av eller på något annat lämpligt sätt drivas av rotorn i centrifugalseparatorn för smörjolja.

1998-05-04

Huvudfaxen Kassan

Uppfinningen avser också en anläggning för genomförande av det ovan beskrivna sättet att rena gaser producerade av en förbränningsmotor.

Olika utföringsformer av en dylik anläggning beskrivs i det följande med
5 hänvisning till bifogade ritningar.

Figurerna 1-7 visar schematiskt en förbränningsmotor och en centrifugal-
separator för rening av s.k. vevhusgaser kommande från förbrännings-
motorn, samt illustrerar olika drivkällor för drivning av en rotor i centri-
10 fugalseparatorn i enlighet med uppfinningen.

Figur 8 visar en speciell utföringsform av centrifugalseparatorn enligt
uppfinningen kombinerad med en reaktionsdriven centrifugalseparator för
rening av smörjolja.

15

Figurerna 9 och 10 visar schematiskt olika ytterligare slag av centrifugal-
separatorer för gasrening i enlighet med uppfinningen.

Var och en av figurerna 1-7 visar schematiskt en förbränningsmotor 1 och
20 en centrifugalseparator 2 för rening av gaser som produceras av för-
bränningsmotorn 1. Motorn 1 har fyra cylindrar 3, vilka tillförs luft via en
ledning 4 och vilka avger förbränningsavgaser via en avgasledning 5.
Tillförseln av bränsle till cylindrarna 3 visas inte i figurerna 1-4 och 6, 7
men illustreras schematiskt i figur 5. Motorn 1 har vidare ett vevhus 6, som
25 är delvis fyllt med smörjolja. I detta vevhus 6 inkommer en del förbrän-
ningsgaser, vilka passerar förbi kolvringarna i motorns cylindrar 3 och vilka
måste avlägsnas från vevhuset. Sådana s.k. vevhusgaser avleds via en
ledning 7, som mynnar i centrifugalseparatorn 2.

De avgaser som lämnar cylindrarna 3 via ledningen 5 leds genom ett s.k. turbo-aggregat 8, vari de bringas driva en kompressor 9 inrättad för kompression av luft. Sådan luft inkommer i kompressorn via en inloppsledning 10 och pressas ut från kompressorn via en utloppsledning 11 in i den tidigare nämnda ledningen 4, vilken leder den komprimerade luften till cylindrarna 3. I inloppsledningen 10 är ett filter 12 insatt för rening av inkommande luft. Till inloppsledningen 10 för luft inkommer från centrifugalseparatorn 2 via en ledning 13, ansluten nedströms om filtret 12, sådana vevhusgaser som har renats från partiklar i centrifugal-
10 separatorn 2.

I figur 1 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorn 2 drivs med hjälp av en del av den tryckluft som alstras av kompressorn 9. Sålunda utgår från kompressorns utloppsledning 11 en drivluftsledning 14, vilken
15 mynnar i centrifugalseparatorn 2.

I figur 2 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorn 2 drivs med hjälp av en del av de avgaser som lämnar förbränningsmotorn genom ledningen 5. Sålunda utgår från ledningen 5 en grenledning 15, vilken
20 mynnar i centrifugalseparatorn 2.

I figur 3 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorn 2 drivs med hjälp av trycksatt smörjolja. Sålunda visas en smörjoljepump 16, vilken tillförs smörjolja från vevhuset 6 via en ledning 17 och vilken pumpar
25 sådan smörjolja dels via en ledning 18 till olika smörjställen i förbränningsmotorn 1, dels via en ledning 19 till centrifugalseparatorn 2 för dennas drift. Via en ledning 20 återleds smörjolja från centrifugalseparatorn 2 till vevhuset 6.

I figur 4 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorn 2 drivs med hjälp av trycksatt kylvatten. Sålunda visas schematiskt ett kylaggregat 21, som är inrättat att genomströmmas av kylvatten för kylning därav. En vattenpump 22 är inrättad att tillföras kylt vatten från kylaggregatet 21 via en ledning 23 och att pumpa detta vatten via en ledning 24 till olika kylställen i motorn 1. Via icke visade kanaler i motorn 1 återförs kylvattnet därefter till kylaggregatet 21. Via en ledning 25, som utgår från ledningen 24, pumpas en del kylvatten också till centrifugalseparatorn 2 för dennas drift. Sådant kylvatten återleds till pumpens 22 sug sida via en ledning 26.

I figur 5 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorn 2 drivs med hjälp av trycksatt bränsle, t.ex. brännolja, avsett för motorns drift. Sålunda visas schematiskt en bränsletank 27, varifrån en bränslepump 28 tillför bränsle via en ledning 29 och pumpar detta via en ledning 30 till motorn 1. Via en grenledning 31 från ledningen 30 pumpas en del bränsle till centrifugalseparatorn 2 för dennas drift. Sådant bränsle återleds via en ledning 32 till bränsletanken 27.

Vid var och en av anläggningarna enligt figurerna 1-5 är centrifugalseparatorn inrättad att drivas med hjälp av ett tryckfluidum, vars tryck har alstrats med hjälp av förbränningsmotorn 1. Pumparna 16, 22 och 28 är sålunda inrättade att drivas på ett eller annat sätt av förbränningsmotorn 1. Den drivanordning som härvid används för driften av centrifugalseparatorn kan vara av vilket som helst lämpligt slag. Sålunda kan exempelvis något slag av hydraulisk eller pneumatisk rotationsmotor väljas. Alternativt kan ett turbinhjul vara inrättat att roteras av tryckfluidet och vara förbundet, eller sammankopplat via en utväxlingsanordning, med centrifugalseparatorns rotor. Alternativt kan nämnda rotor drivas av en reaktionskraft, som uppkommer när tryckfluidet lämnar en roterbar kropp via på

lämpligt sätt utformade utloppsmunstycken. I figurerna 1-5 är centrifugalseparators rotor betecknad med R och rotorns drivanordning eller motor betecknad med M.

- 5 I figur 6 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparators 2 rotor R drivs med hjälp av en elektrisk motor M försörjd via en ledning 33 med elektricitet från en el-generator 34. El-generatorn 34 drivs av förbränningsmotorn 1 på ett eller annat sätt (ej visat). Alternativt kan el-motorn M för centrifugalseparators drift vara ansluten till en separat strömkälla.

10

- I figur 7 visas en anläggning, vid vilken centrifugalseparatorn 2 är inrättad för rening av de avgaser, som lämnar förbränningsmotorn 1 via avgasledningen 5. Sålunda leds liksom vid anläggningarna enligt figurerna 1-6 sådana avgaser genom turboaggregatet 8. I detta fall leds dock dessa
- 15 gaser vidare via ledningar 35 och 36 till centrifugalseparatorn 2. Till ledningen 36 och vidare till centrifugalseparatorn 2 leds även, via en ledning 37, en del avgaser som ej passerar genom turboaggregatet 8. Efter att ha renats från partiklar i centrifugalseparatorn 2, släpps avgaserna ut genom en ledning 38.

20

Centrifugalseparators rotor R visas i detta fall driven av en elektrisk motor M på samma sätt som vid anläggningen enligt figur 6.

- I figur 8 visas en speciell utföringsform av en centrifugalseparator enligt
- 25 uppfinningen samt en, likaså speciell, drivanordning för centrifugalseparators rotor.

Anordningen i figur 8 innefattar ett stationärt hus bestående av en nedre husdel 39 och en övre husdel 40. Inuti huset avgränsas en kammare 41,

vari är anordnad en rotor 42. Rotorn är vid 43 lagrad i den nedre husdelen 39 så att den är roterbar kring en vertikal rotationsaxel.

Rotorn 42 är inrättad både för rening av smörjolja, som är avsedd för
5 smörjning av förbränningsmotorn 1 enligt figur 3, och för rening av
vevhusgaser kommande från samma förbränningsmotor 1 enligt figur 3.
Rotorn 42 är inrättad att drivas med hjälp av trycket hos den smörjolja som
tillförs från smörjoljepumpen 16 via ledningen 19 i figur 3. Ledningen 19
mynnar i en inloppskanal 44 i den nedre husdelen 39 i figur 8. Vidare
10 mottager den nedre husdelen 39 i figur 8 via ett gasinlopp 45 vevhusgaser,
som tillförs centrifugalseparatoren via ledningen 7 i figur 3.

Rotorn 42 i figur 8 innefattar en nedre basplatta 46 och en på denna
placerad huv 47. Basplattan 46 och huven 47 omsluter ett utrymme avsett
15 att fyllas och genomströmmas av smörjolja som skall renas. Centralt
genom basplattan 46 och huven 47 sträcker sig ett inloppsrör 48, vilket
uppbär både basplattan 46 och huven 47 och som är roterbart lagrad i den
nedre husdelen 39.

20 Inuti rotorn 42 uppbär basplattan 46 en stympat konisk mellanvägg 49,
vilken uppdelar det nyss nämnda utrymmet i en separeringskammare 50
och en utloppskammare 51. Inloppsröret 48 uppbär en cylindrisk hylsa 52,
vilken mellan sig och inloppsröret 48 avgränsar en inloppskammare 53.
Inloppskammaren 53 kommunicerar vid sin nedre del via ett antal
25 öppningar 54 med inloppsrörets 48 inre och vid sin övre del med den övre
delen av separeringskammaren 50. Inloppsrörets 48 inre kommunicerar via
en tillförselkammar 55 i den nedre husdelen 39 med inloppskanalen 44
för smörjolja som skall renas.

Basplattan 46 uppvisar på sin undersida två utsprång 56, vilkas ihåliga inre står i förbindelse med utloppskammaren 51. I varje utsprång 56 är anordnat ett utloppsmunstycke 57, vilket är placerat på avstånd från rotorns 42 rotationsaxel samt riktat i rotorns omkretsriktning.

5

Inuti separeringskammaren 50 sträcker sig ett cylindriskt filter 58, som omger inloppsröret 48, från den stympat koniska mellanväggen 49 till den cylindriska hylsan 52.

- 10 Den för smörjoljerening avsedda delen av centrifugalseparatorn i figur 8 arbetar på följande sätt.

Smörjolja som tillförs med övertryck via kanalen 44 leds via tillförskammaren 55 och det inre av inloppsröret 48 in i inloppskammaren 53.

- 15 Därifrån leds den vidare genom separeringskammaren 50, genom filtret 58 till utloppskammaren 51 och därifrån via utloppsmunstyckena 57 ut ur rotorn 42.

- 20 Vid sitt utträde ur rotorn 42 bringar smörjoljan genom en reaktionskraft på rotorn denna i rotation. Detta innebär att den separeringskammaren 50 genomströmmande smörjoljan utsätts för centrifugalkraft, så att i smörjoljan suspenderade partiklar, som är tyngre än oljan, avskiljs och ansamlas på insidan av huven 47. Den renade smörjoljan lämnar, som nämnts, rotorn 42 via munstyckena 57 och inkommer i kammaren 41. Härifrån
- 25 rinner smörjoljan via gasinloppet 45 tillbaka till förbränningsmotorns vevhus via ledningen 20 (se figur 3).

Såsom vidare framgår av figur 8 uppbär huven 47 på sin ovansida en yttre rulligare separeringsanordning innefattande en cylindrisk omkrets-

vägg 59 och ett flertal av denna uppburna på axiellt avstånd från varandra placerade, stympat koniska mellanväggar 60, vilka är koaxiella med rotern 42. Omkretsväggen 59 och mellanväggarna 60 är alltså roterbara tillsammans med huven 47 och utgör en del av rotern 42.

5

Ett centralt rör 61, som uppbärs av den stationära övre husdelen 40, sträcker sig nedåt centralt i den cylindriska omkretsväggen 59. Röret 61 uppbär axiellt åtskilda koniska mellanväggar 62, vilka sträcker sig från röret 61 ut i mellanrummen mellan de nämnda stympat koniska mellan-
10 väggarna 60, som uppbärs av omkretsväggen 59. Härigenom bildas mellan den roterbara omkretsväggen 59 och dennas mellanväggar 60, å ena sidan, och det stationära centrala röret 61 och dettas mellanväggar 62, å andra sidan, en labyrintväg genom den nu beskrivna separeringsanordningen från dennas övre till dennas nedre del.

15

Det centrala röret 61 avslutas vid sin nedre del med en trattformad mellanvägg 63, vilken befinner sig på något avstånd från huvens 47 ovansida. Sålunda möjliggörs, såsom illustreras medelst pilar i figur 8, att vevhusgaser som inkommer i kammaren 41 via gasinloppet 45 kan
20 strömma in i den övre separeringsanordningen och via en labyrintväg till och ut genom det inre av det centrala röret 61. Medan vevhusgaserna strömmar genom den nämnda labyrintvägen, bringas de i rotation till följd av omkretsväggens 59 och mellanväggarnas 60 rotation. Härigenom avskiljs av centrifugalkraften fasta partiklar och oljedroppar från
25 vevhusgaserna, vilka partiklar och vätskedroppar avsätter sig på omkretsväggen 59. Via hål 64 i de radiellt yttersta delarna av mellanväggarna 60 samt hål 65 i den nedersta delen av omkretsväggen 59 kommer avskild vätska och denna medföljande separerade partiklar att lämna rotern 42 och att tillsammans med olja, som släppts ut i kammaren 41 från rotern 42

1998 -05- 04

Huvudfaxen Kassan

via munstyckena 57, att återströmma via gasinloppet 45 och återledningen 20 till förbränningsmotorns vevhus 6 (se figur 3).

Renade vevhusgaser avgår via det centrala röret 61 och leds via ledningen 13 (se figur 3) tillbaka till förbränningsmotorns inlopp för luft. Alternativt kan dessa gaser släppas ut till omgivningen.

Som har framgått utnyttjas trycksatt smörjolja för drivning av gasseparatorn i figur 8. Dock kan givetvis en rotor utformad såsom den övre delen av rotorn 42, dvs. innefattande omkretsväggen 59, mellanväggarna 60 samt en bottenvägg liknande den översta delen av huven 47, drivas på vilket som helst av de övriga sätt som framgår av figurerna 1-7.

I figur 9 visas en centrifugalseparator av annat slag. Ett av två delar bestående stationärt hus 66 omger en rotor 67, som är roterbar kring en rotationsaxel 68. Rotorn 67 avgränsar en ringformig separeringskammare 69, vari är placerad en likaså ringformig separeringsinsats 70. Denna separeringsinsats innefattar en ringformig platta 71 som uppbärs på insidan av rotorns omkretsvägg vid dennas övre del. Plattan 71 har ett antal genomgående hål 72 fördelade omkring rotationsaxeln 68.

Nedhängande från undersidan av plattan 71, radiellt innanför hålen 72, är en cylindrisk hållare 73 på vars utsida är fäst en mängd borsthår, vilka illustreras medelst en mängd parallella linjer. Borsthåren sträcker sig från hållaren 73 till eller nära intill rotorns 67 omkretsvägg väsentligen vinkelrätt mot rotationsaxeln 68.

Centralt in i rotorn 67 sträcker sig uppifrån ett inloppsrör 74, vilket uppbärs av det stationära huset 66. I husets övre begränsningsvägg finns ett flertal utloppsöppningar 75 fördelade omkring inloppsröret 74.

Rotorn kan vara roterbar på vilket som helst lämpligt sätt, t.ex. något av de som tidigare beskrivits med hänvisning till figurerna 1-8.

- 5 Gas (eller gaser) som skall renas från däri suspenderade partiklar, vilka är tyngre än gasen, inleds i rotorn genom inloppsröret 74 och får strömma till den nedre delen av separeringskammaren 69. Härifrån leds gasen vertikalt uppåt, med avseende på figur 9, genom den del av separeringskammaren 69 i vilken borsthår befinner sig. Av borsthåren medbringas
- 10 gasen i dessas rotation, varvid de tunga partiklarna avskiljs från gasen, vilken fortsätter uppåt och ut ur rotorn 67 genom hålen 72 och vidare ut ur huset 66 genom utloppsöppningarna 75.

De från gaserna avskilda partiklarna, som kan vara fastämnespartiklar eller

- 15 vätskedroppar, rör sig mot rotorns 67 omkretsvägg mellan bortsthåren. Vissa, kanske de flesta, av partiklarna kommer härvid i kontakt med borsthåren och glider längs dessa, med hjälp av centrifugalkraften, mot den nämnda omkretsväggen. Liksom omkretsväggen 59 hos rotorn i figur 8 kan omkretsväggen hos rotorn i figur 9 vara försedd med små utloppshål för
- 20 kontinuerligt utsläppande av separerade partiklar till utrymmet mellan rotorn 67 och huset 66. Framför allt om partiklarna är i form av vätskedroppar är ett dylikt kontinuerligt utledande av separeringsprodukter lämpligt.
- 25 Såsom alternativ till ett eller flera hål genom rotorns 67 omkretsvägg kan för kontinuerligt avledande av separerad vätska från rotorn tjäna en stationär utloppsanordning, som är inrättad att på visst avstånd från rotationsaxeln 68 leda ut separerad vätska under rotorns rotation. En sådan stationär utloppsanordning kan innefatta ett s.k. skalrör, vilket
- 30 uppiifrån sträcker sig in i den övre delen av rotorn och mynnar vid 76 i

1998 -05- 04

Huvudboxen Kassan

13

närheten av rotorns omkretsvägg axiellt mellan utloppshålen 72 och en invändig fläns 77 hos nämnda omkretsvägg. Om utloppshål genom rotorns omkretsvägg eller något annat arrangemang för bortledande av från gaserna avskilt material saknas måste rotn 67 stoppas och rengöras
5 med vissa mellanrum.

I figur 10 visas ytterligare en utföringsform av en centrifugalseparator för rening av gas från däri suspenderade partiklar som är tyngre än gasen. Centrifugalseparatoren i figur 10 liknar centrifugalseparatoren i figur 9 och
10 varandra motsvarande delar hos dessa centrifugalseparatorer har därför givits samma hänvisningsbeteckningar 66-72 samt 74-77.

Separeringsinsatsen 70 i figur 10 innefattar ett flertal stympat koniska separeringsskivor, vilka är placerade i separeringskammaren 69 koaxiellt
15 med varandra och på något axiellt avstånd från varandra. Härigenom bildas tunna strömningsvägar mellan separeringsskivorna från dessas radiellt inre kanter till deras radiellt yttre kanter. Som framgår av figur 10 hålls separeringsskivorna på något radiellt avstånd från rotorns 67 omkretsvägg medelst en axiell ribba 78. Ett flertal dylika ribbor är anord-
20 nade på avstånd från varandra omkring separeringsinsatsen 70. Dessa har till uppgift dels att hålla de koniska separeringsskivorna i rätt läge i separeringskammaren 69, dels att mellan separeringsskivorna och rotorns omkretsvägg skapa axiella strömningsvägar för gas som har renats eller skall renas från partiklar.

25

Även rotn i figur 10 kan vara roterbar på vilket som helst lämpligt sätt, t.ex. något av de som tidigare har beskrivits med hänvisning till figurerna 1-8.

- Gas (eller gaser) som skall renas från däri suspenderade partiklar, vilka är tyngre än gasen, inleds i rotorn 67 genom inloppsröret 74. Från den centrala delen av rotorn fördelar sig gasen och strömmar vidare mot rotorns omkretsvägg genom de tunna mellanrummen mellan de koniska separeringsskivorna. I dessa mellanrum bringas gasen i rotation av separeringsskivorna och eventuella distansorgan anordnade mellan dessa, varvid partiklarna avskiljs från gasen genom att de av centrifugalkraften slungas mot undersidorna av de koniska separeringsskivorna. På dessa undersidor glider sedan de enskilda partiklarna, eller flyter en vätska som bildats av separerade vätskedroppar, vidare mot rotorns omkretsvägg. På insidan av rotorns omkretsvägg samlas sålunda från gasen avskilt material, varifrån det kan avlägsnas antingen intermittent, t.ex. manuellt när rotorn stannas, eller kontinuerligt genom att rotorns omkretsvägg är försedd med öppningar liknande öppningarna 65 hos omkretsväggen 59 i figur 8. Alternativt kan centrifugalseparatorn i figur 10 vara försedd med en stationär utloppsanordning för separerad vätska av det slag som tidigare har beskrivits i anslutning till centrifugalseparatorn i figur 9. Om ett skalrör används är det viktigt att detta är så inställt att en fri vätskeyta bildas i rotorn radiellt utanför de yttre kanterna av de koniska separeringsskivorna, så att renade gaser kan strömma axiellt förbi dessa yttre kanter och lämna rotorn via hålen 72. I annat fall måste särskilda hål utformas i separeringsskivorna, vilket skapar onödigt genomströmningsmotstånd för de renade gaserna.
- Vid centrifugalseparatorerna enligt figurerna 9 och 10 har förutsatts att gas som skall renas inleds genom röret 74 och att renad gas avgår via öppningarna 75. Vid båda centrifugalseparatorerna är det möjligt att låta gasen strömma i omvänd riktning.

1998 -05- 04

Huvudfaxen Kassan

15

En centrifugalseparator av det slag som visas i figur 10 är tidigare känd i samband med separering av vätskor. I det ovanstående har centrifugalseparatorn föreslagits för användning vid rening av gas eller gaser som alstras av en förbränningsmotor. Dock kan denna typ av centrifugal-

5 separator komma till användning för rening av vilken gas eller vilka gaser som helst från däri suspenderade fasta eller vätskeformiga partiklar, vilka är tyngre än gasen respektive gaserna.

Liksom vid användning i samband med rening av vätskor kan de koniska

10 separeringsskivorna i denna centrifugalseparator vara försedda med på olika sätt utformade distansorgan i mellanrummen mellan separeringsskivorna. En särskilt gynnsam utformning av sådana distansorgan visas i US-A-5,720,705 och US-A-5,733,239, vilken utformning med fördel kan utnyttjas även vid den här beskrivna centrifugalseparatorn för rening av

15 gaser. En effekt av distansorgan utformade på detta sätt är att separerade partiklar och/eller vätska samlas längs distansorganen på separeringsskivornas undersidor och därefter lämnar utrymmena mellan separeringsskivorna endast i begränsade sektorer fördelade omkring separeringsskivornas omkrets. Detta gör det möjligt att med hjälp av de ovan

20 beskrivna ribborna 78, eller andra hjälpmedel, avgränsa vissa delar av utrymmet mellan separeringsskivorna och rotorns omkretsvägg för strömning av väsentligen endast gas, medan andra delar är inrättade att mottaga väsentligen endast partiklar eller vätska från mellanrummen mellan separeringsskivorna. På detta sätt minskas eller undviks risken för

25 att gas som strömmar axiellt mellan separeringsskivorna och rotorns omkretsvägg skall medbringa ut ur rotorn sådana partiklar som tidigare har avskilts från gasen i utrymmena mellan separeringsskivorna.

Patentkrav

1. Sätt att rena gaser, som produceras av en förbränningsmotor (1), från
däri suspenderade fasta och/eller vätskeformiga partiklar, k ä n n e t e c k
5 n a t a v att gaserna leds genom en separator (2) som innefattar åtmin-
stone ett roterbart organ (R), med vars hjälp gaserna bibringas en rota-
tionsrörelse, så att partiklarna avskiljs från gaserna med hjälp av centrifu-
galkraft.
- 10 2. Sätt enligt krav 1, vid vilket det roterande organet (R) i separatorn
bibringas sin rotationsrörelse medelst energi, som alstras med hjälp av
förbränningsmotorn (1).
3. Sätt enligt krav 2, vid vilket det roterande organet (2) i separatorn
15 bibringas sin rotationsrörelse medelst ett fluidum, som bringas i rörelse
med hjälp av förbränningsmotorn (1).
4. Sätt enligt krav 3, vid vilket en vätska, som bringas i rörelse medelst en
pump (16; 22; 28) driven av förbränningsmotorn (1), utnyttjas för drivning
20 av separatorns nämnda roterbara organ (R).
5. Sätt enligt krav 4, vid vilket vätskeformigt bränsle pumpas till för-
bränningsmotorns förbränningsrum medelst nämnda pump (28) och
åtminstone en del av detta pumpade bränsle utnyttjas för drivning av
25 separatorns nämnda roterbara organ (R).
6. Sätt enligt krav 4, vid vilket smörjolja avsedd för smörjning av för-
bränningsmotorn pumpas medelst nämnda pump (16) och åtminstone en
del av denna pumpade smörjolja utnyttjas för drivning av separatorns
30 nämnda roterbara organ (R).

7. Sätt enligt krav 4, vid vilket kylvatten för förbränningsmotorn pumpas medelst den nämnda pumpen (22) och åtminstone en del av detta pumpade kylvatten utnyttjas för drivning av separatorns nämnda roterbara organ (R).

5

8. Sätt enligt krav 3, vid vilket åtminstone en del av de förbränningsgaser, som alstras av förbränningsmotorn, utnyttjas för drivning av separatorns nämnda roterbara organ (R).

10 9. Sätt enligt krav 8 vid vilket nämnda förbränningsgaser bringas driva en kompressor (9) inrättad för tillförsel av tryckluft till förbränningsmotorn (1) och åtminstone en del av denna tryckluft utnyttjas för drivning av separatorns nämnda roterbara organ (R).

15 10. Sätt enligt något av krav 3-9, vid vilket nämnda fluidum tillförs en kammare (50) i ett roterbart hus (47), som är förbundet med separatorns nämnda roterbara organ (59), varvid åtminstone en del av fluidet bringas lämna huset (47) genom ett utlopp (57) som är så riktat och placerat i förhållande till en rotationsaxel, kring vilken huset (47) är roterbart, att det
20 genom utloppet utströmmande fluidet bringar huset (47) och det nämnda roterbara organet (59) i rotation.

11. Sätt enligt krav 10, vid vilket smörjolja för förbränningsmotorn (1) utnyttjas såsom nämnda fluidum och denna smörjolja befrias från däri
25 suspenderade partiklar i det roterbara huset (47) med hjälp av centrifugalkraft till följd av husets rotation.

12. Sätt enligt något av föregående krav, vid vilket de gaser som skall renas leds från ett vevaxelhus (6) i förbränningsmotorn (1) genom den
30 nämnda separatorn (2).

1998 -05- 04

Huvudfaxen Kassan

18

13. Anläggning för rening av gaser, som produceras av en förbränningsmotor (1), från där suspenderade fasta och/eller vätskeformiga partiklar, k ä n n e t e c k n a d a v att den innefattar en centrifugalseparator (2) med en roterbar rotor (R) samt organ (7) för ledning av nämnda gaser från
5 förbränningsmotorn (1) till och genom centrifugalseparatorns (2) rotor (R).

14. Anläggning enligt krav 13, vid vilken nämnda organ (7) är inrättade att leda gaser från ett vevhus (6) hos förbränningsmotorn (1) till och genom rotorn (R).

10

15. Anläggning enligt krav 13 eller 14, vid vilken centrifugalseparatorn (2) har en drivanordning (M) för den nämnda rotorn (R), vilken drivanordning (M) är inrättad att bringa rotorn (R) i rotation med hjälp av ett tryckfluidum, varjämte en medelst förbränningsmotorn (1) drivbar anordning (9, 16, 22,

15 28, 34) är inrättad att trycksätta ett fluidum och organ (14, 15, 19, 25, 31) är anordnade att leda sådant trycksatt fluidum till den nämnda drivanordningen (M)

16. Anläggning enligt krav 13 eller 14, vilken vidare innefattar en av
20 förbränningsmotorn (1) drivbar pump (16; 22; 28), som är inrättad att alstra ett övertryck hos en vätska, varjämte centrifugalseparatorn (2) innefattar en drivanordning (M) för rotation av rotorn (R), vilken drivanordning utgörs av en motor (M) inrättad att drivas medelst nämnda trycksatta vätska.

25 17. Anläggning enligt krav 16, vid vilken nämnda motor (M) innefattar ett kring en rotationsaxel roterbart hus (47) med ett inlopp (54) för den trycksatta vätskan och minst ett vätskeutlopp (57) beläget på avstånd från rotationsaxeln och riktat på sådant sätt att därigenom utströmmande vätska bringar huset (47) i rotation.

30

18. Anläggning enligt krav 17, vid vilken rotorn (R) uppbärs av det nämnda roterbara huset (47).
19. Anläggning enligt krav 18, vid vilken både huset (47) och rotorn (R) är
5 anordnade i ett utrymme, som bildas av ett stationärt hölje (39, 40), vilket har ett inlopp för nämnda gas som skall renas i rotorn (R).
20. Anläggning enligt krav 19, vid vilken nämnda pump (16) är inrättad att pumpa smörjolja avsedd för förbränningsmotorn (1) in i det roterbara huset
10 (47) i och för rening av denna smörjolja och samtidig drivning av rotorn (R) hos den för rening av nämnda gaser avsedda centrifugalseparatorn (2).
21. Anläggning enligt krav 13 eller 14, vid vilken den nämnda centrifugal-separatorn (2) innefattar en rotor (67), som är roterbar kring en rotations-
15 axel (68) och som i en separeringskammare (69) har en stapel av stympat koniska separeringsskivor placerade koaxiellt med rotorn (67) och på axiellt avstånd från varandra.
22. Anläggning enligt krav 21, vid vilken rotorn (67) har ett gasinlopp (74)
20 och ett gasutlopp (75) så placerade att gaser som tillförs rotorn genom gasinloppet (74) bringas genomströmma utrymmena mellan de stympat koniska separeringsskivorna i riktning från rotorns (67) rotationsaxel (68).

Sammandrag

Gaser som produceras av en förbränningsmotor (1), t.ex. vevhusgaser, leds genom en separator (2) som innefattar ett roterbart organ (R) med
5 hjälp av vilket gaserna bringas rotera, så att partiklar som är suspenderade i gaserna avskiljs med hjälp av centrifugalkraft. Det roterbara organet (R) bibringas med fördel sin rotationsrörelse medelst energi, som alstras med hjälp av förbränningsmotorn (1).

10

Fig. 1

1998-05-04

Huvudfaxen Kassar

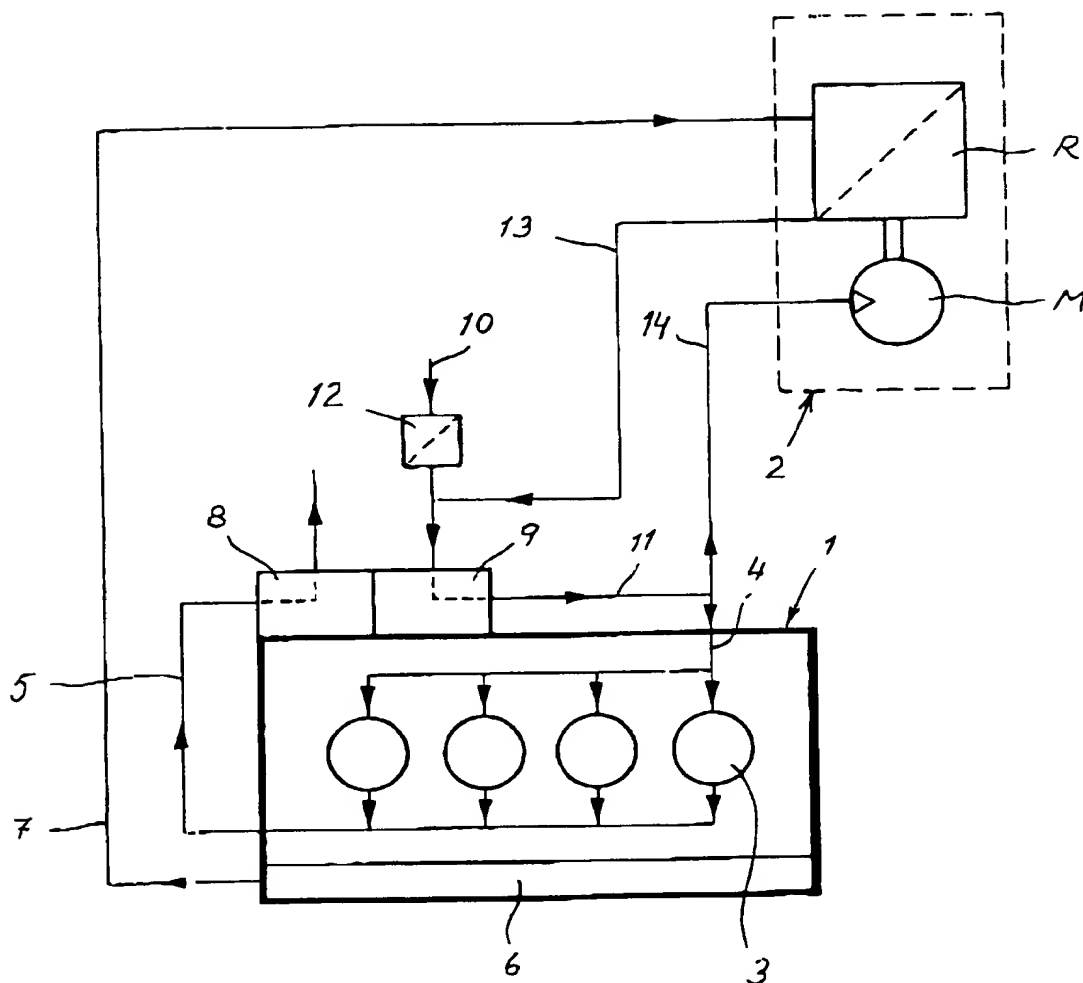


Fig. 1

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfören Kassan

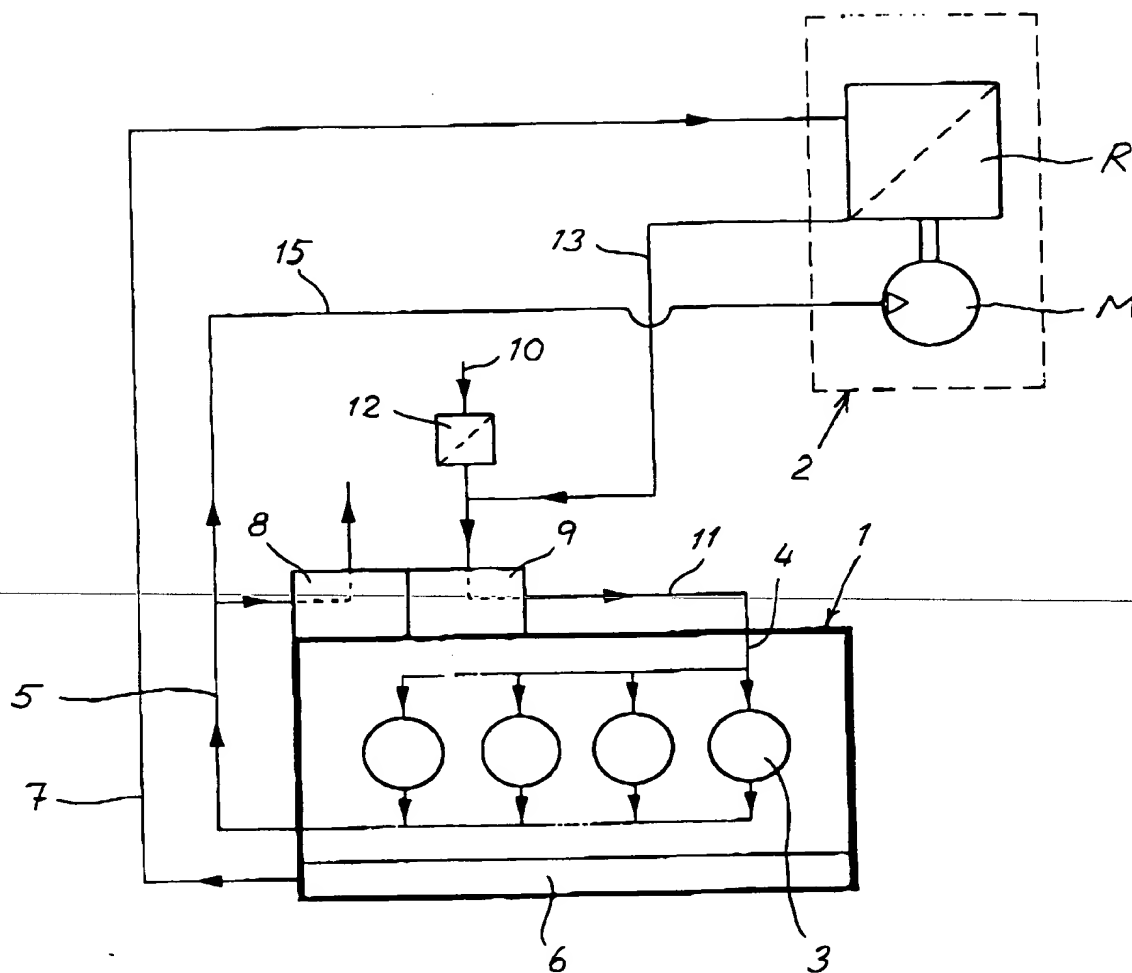


Fig. 2

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfören Kassan

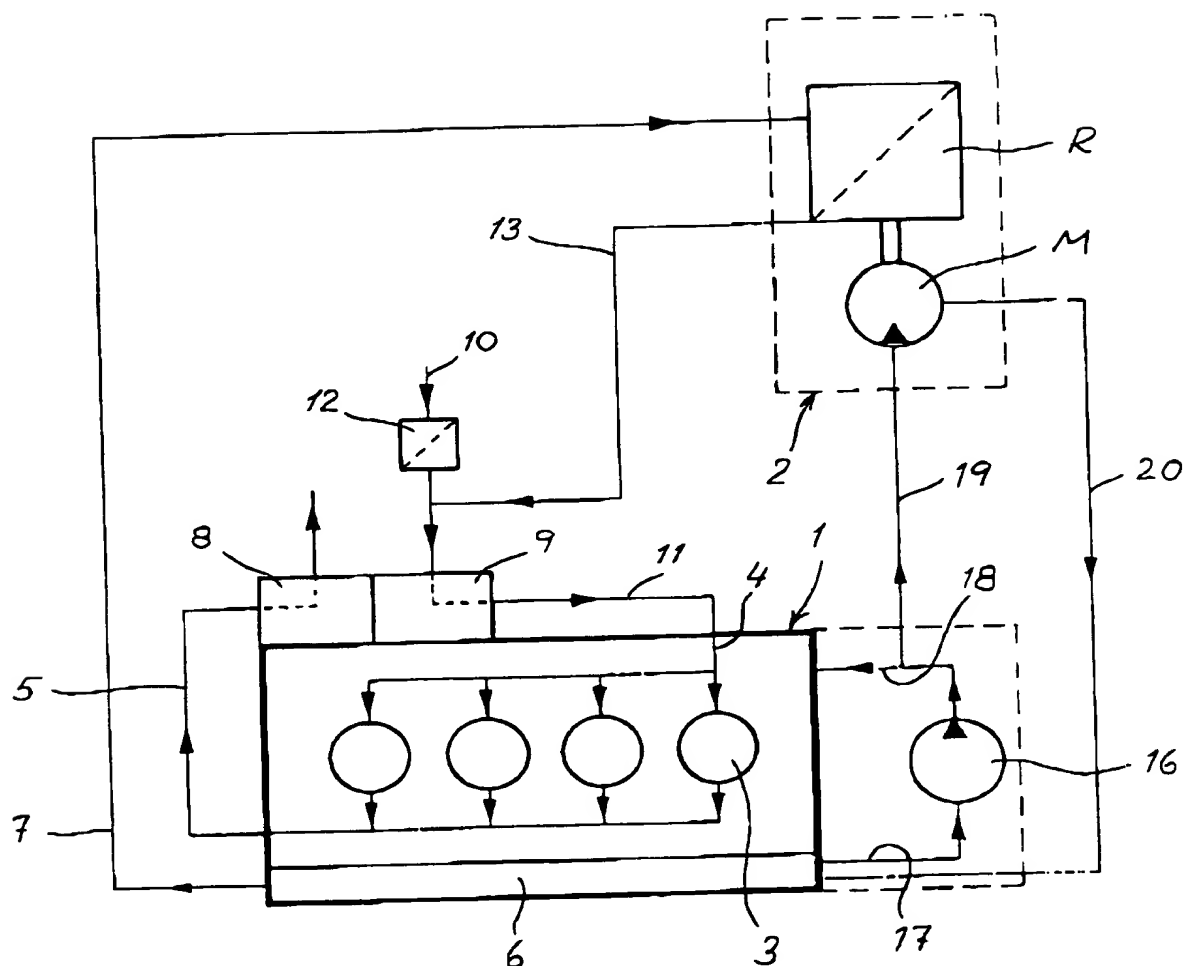


Fig. 3

Ink: t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfoxen Kassan

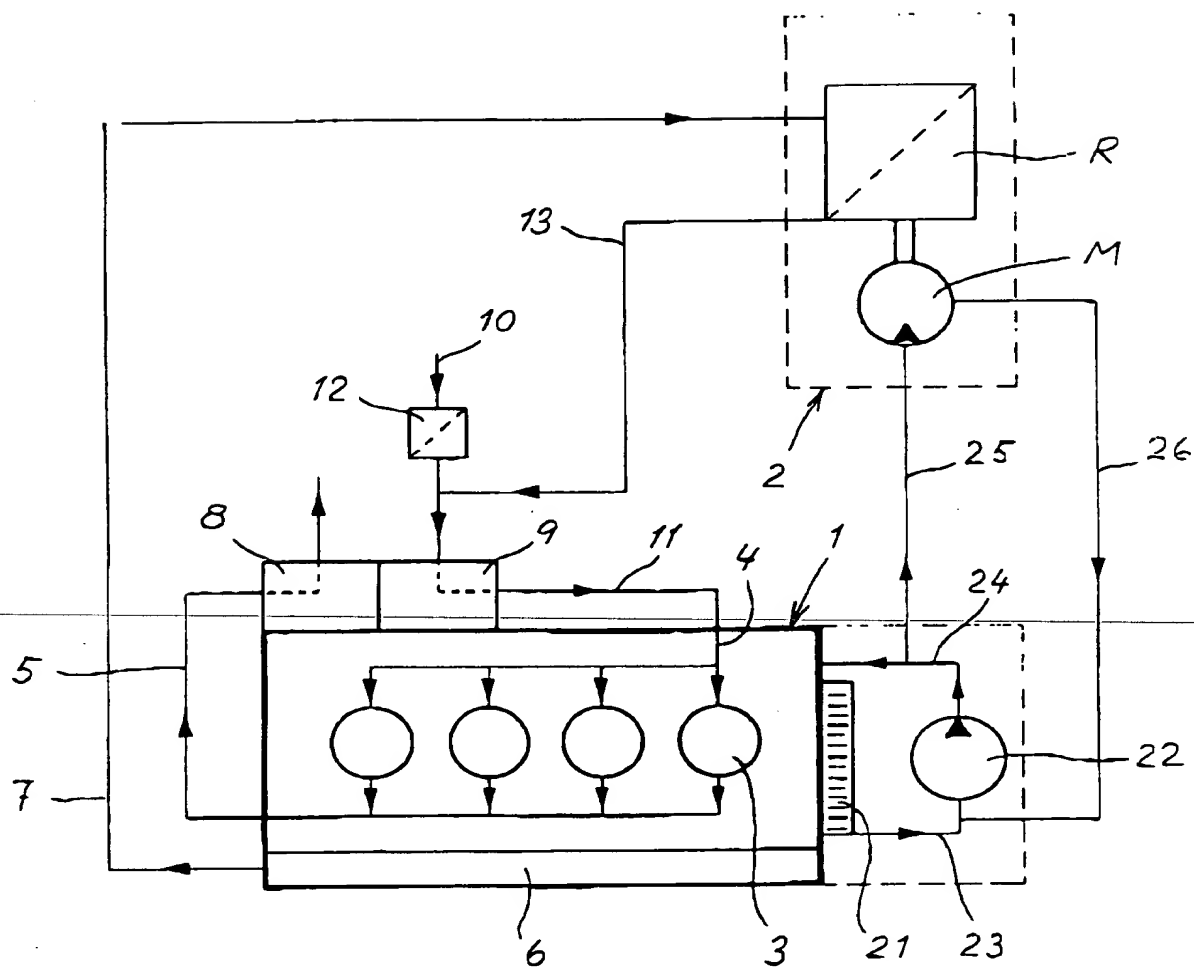


Fig. 4

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 0 4

Huvudfaxen Kassan

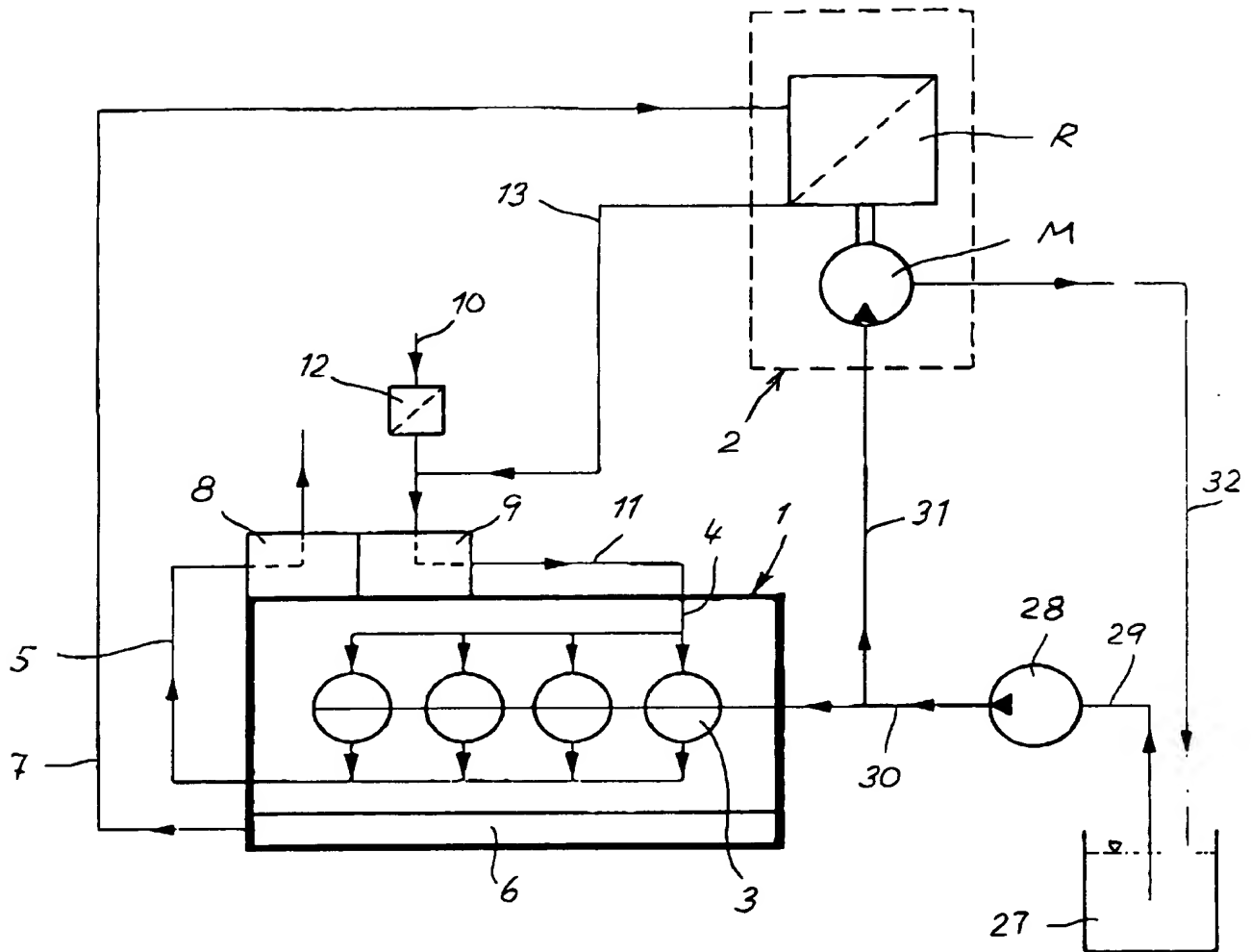


Fig. 5

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfören Kassan

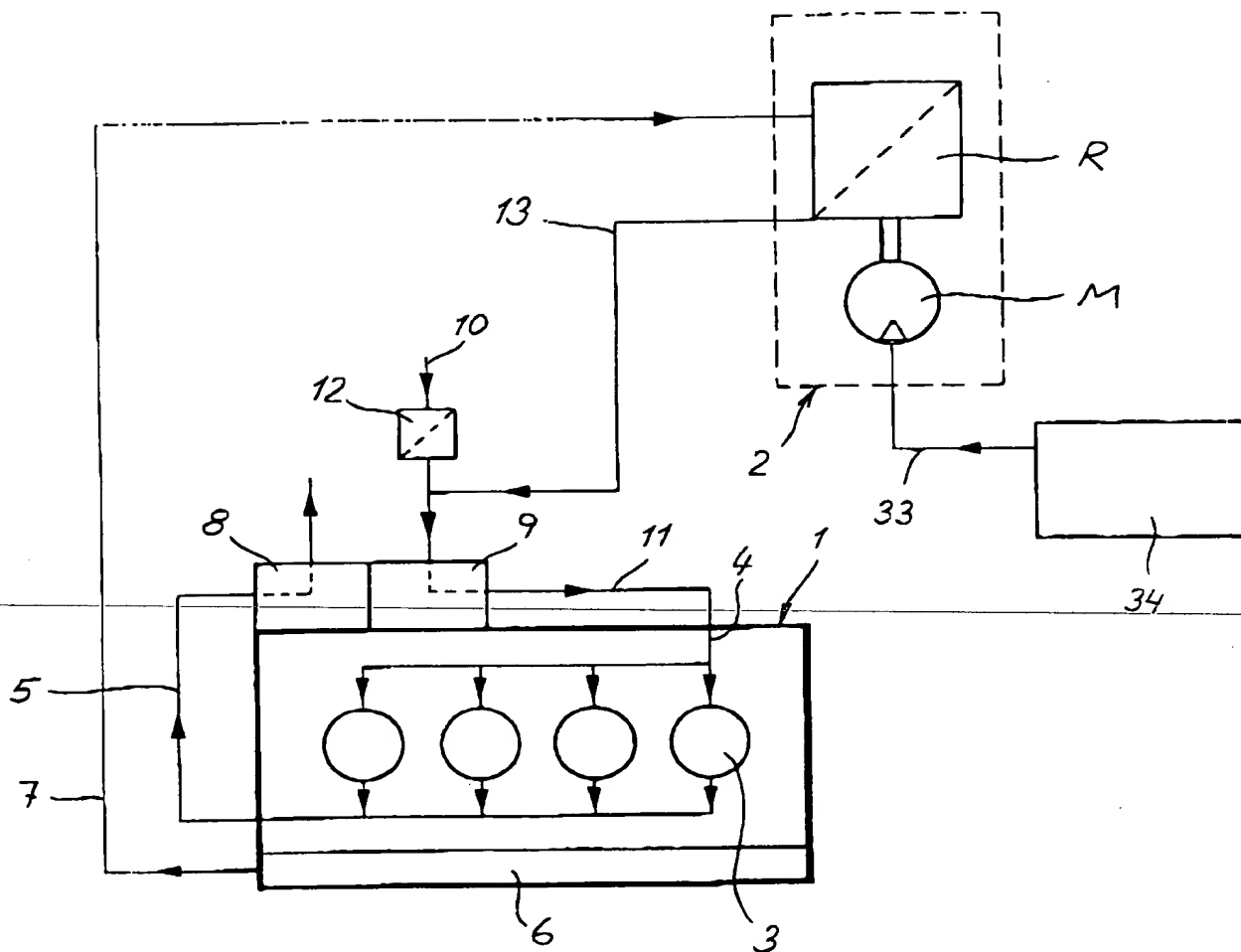


Fig. 6

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudföran Kassan

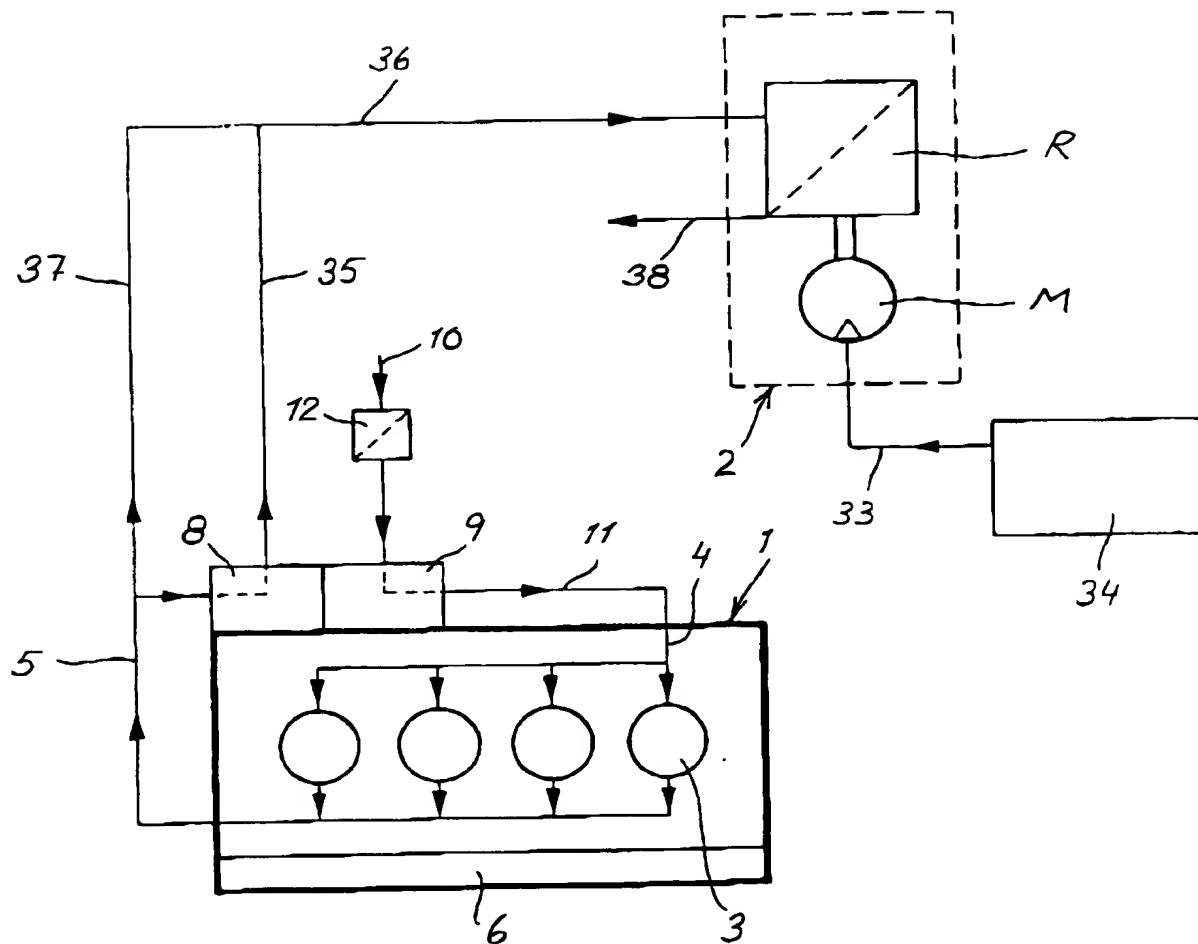


Fig. 7

Ink. t. Patent- och reg.verket

1998 -05- 04

Huvudfaxen Kassan

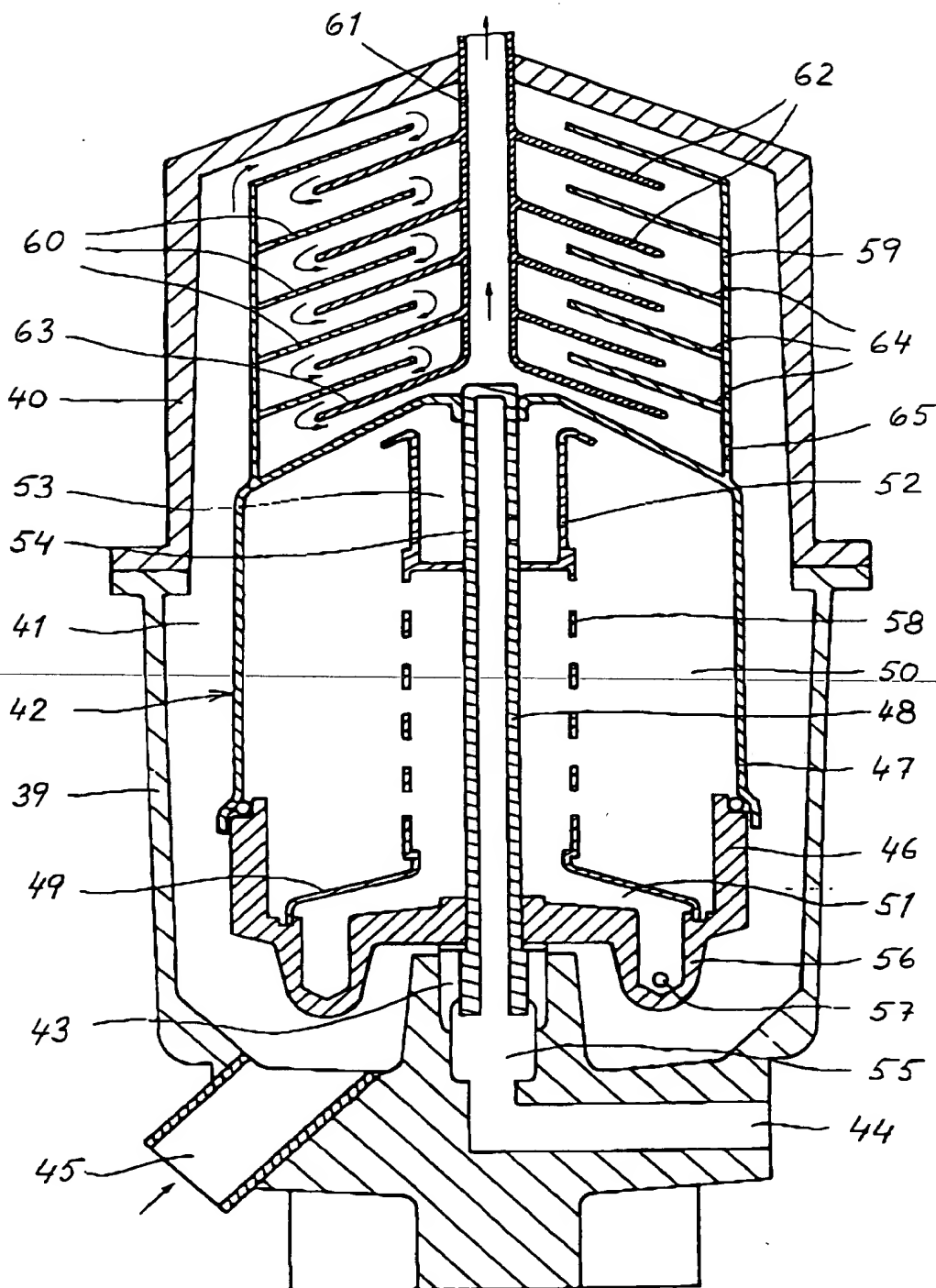


Fig. 8

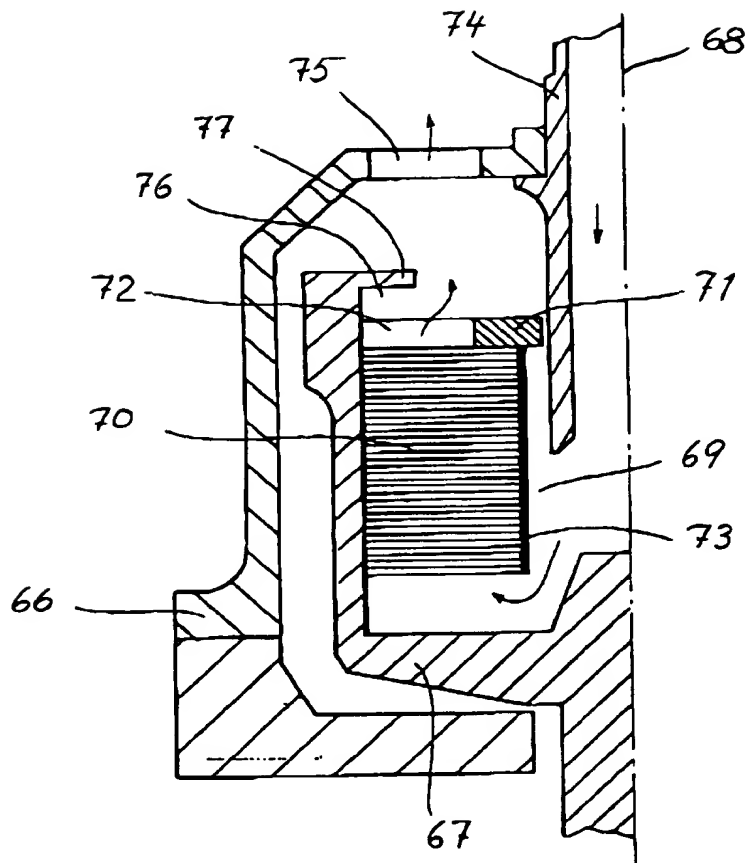


Fig. 9

1998-05-04

Huvudföran Kassa

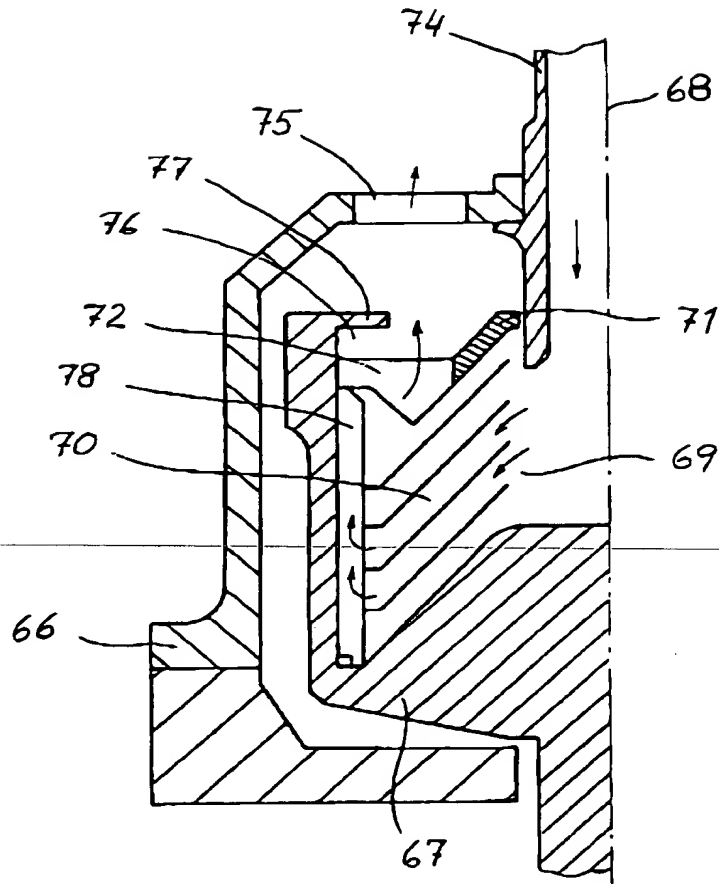


Fig. 10